

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS.

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 290 239

A1

DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 74 37071

(54) Procédé et dispositif de décarbonatation des gaz.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²).

B 01 D 53/00; A 62 B 11/00; H 01 M 8/06.

(22) Date de dépôt

8 novembre 1974, à 15 h 17 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande

B.O.P.I. — «Listes» n. 23 du 4-6-1976.

(71) Déposant : INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE, 4, avenue de Bois-Préau, 92502 Rueil-
Malmaison.

(72) Invention de : Jacques Chéron et Daniel Catoire.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

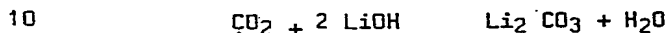
D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de décarbonatation d'un gaz ou mélange de gaz, notamment de l'air

L'invention est, par exemple, utilisable pour décarbonater l'air (ou plus généralement une atmosphère gazeuse oxygénée) contenu dans un espace confiné où séjournent des êtres vivants, ou pour éliminer le gaz carbonique de l'air alimentant une pile à combustible, ces deux exemples d'application n'ayant aucun caractère limitatif.

L'invention repose sur la propriété de l'hydroxyde de lithium LiOH, ou lithine, de fixer le gaz carbonique selon la réaction :



Les auteurs de la présente invention utilisant de l'hydroxyde de lithium à l'état solide ont découvert que l'absorption du gaz carbonique par la lithine pouvait être améliorée/en utilisant de la lithine sensiblement déshydratée et en la maintenant à une température comprise entre environ 40° Celsius et environ 80° C, de préférence à une température voisine de 60°C. Cette amélioration est encore plus sensible si on utilise de la lithine en poudre, dans ces conditions de température.

L'invention pourra être mise en oeuvre par préchauffage du gaz à décarbonater et/ou par chauffage du ou des lits d'hydroxyde de lithium.

20 Lorsque l'invention est appliquée à la décarbonatation de l'air d'alimentation d'une pile à combustible, il sera particulièrement avantageux de tirer parti de l'échauffement de l'électrolyte traversant la pile par suite des réactions chimiques dans cette pile pour réaliser ce chauffage de l'air à décarbonater.

25 L'invention sera bien comprise en se référant aux figures annexées où :

- La figure 1 représente schématiquement un premier mode de réalisation de l'invention avec préchauffage du gaz à décarbonater,

- la figure 2 représente un second mode de réalisation avec chauffage du lit d'hydroxyde de lithium,

30

- la figure 3 montre un troisième mode de réalisation de l'invention, utilisant de la lithine en poudre.

Sur les différentes figures où les mêmes références ont été utilisées pour désigner les mêmes éléments, la référence 1 (figures 1 et 2;) ou 1a (figure 3) désigne un réservoir, ou cartouche, contenant de l'hydroxyde de lithium déshydraté 2 entre deux grilles 3 et 4 (figures 1 et 2), ou éléments séparateurs poreux 5, par exemple en tissu (figure 3)

Bien entendu, on pourra utiliser plusieurs cartouches de ce type, en série, pour obtenir une meilleure décarbonatation.

10 La cartouche 1, 1a a une forme de cylindre allongé (figures 1 et 2) ou aplati (figure 3) .

Elle comporte un conduit 6, 6a d'admission du gaz à décarbonater et un conduit 7, 7a d'évacuation du gaz purifié.

15 La lithine peut être utilisée sous forme de granulés, comme illustré par les figures 1 et 2 ou, avantageusement, en poudre, comme dans le mode de réalisation de la figure 3, l'utilisation de la lithine en poudre, dans les conditions de l'invention, conduisant à une meilleure décarbonatation, comme le montrent les résultats ci-après des essais effectués.

20 Le chauffage du gaz à décarbonater pourra être un préchauffage, avant l'admission du gaz dans la cartouche. Ce préchauffage pourra être effectué, comme illustré, par une résistance électrique 8, 8a ou encore par un serpentín parcouru par un fluide de chauffage entourant une portion du conduit d'admission 6, 6a.

25 Lorsque l'invention est appliquée à la décarbonatation de l'air alimentant une pile à combustible, il sera avantageux d'utiliser l'élévation de température de l'électrolyte dans la pile, résultant des réactions chimiques qui se produisent dans celle-ci, pour réaliser le chauffage du lit d'hydroxyde de lithium.

Dans le mode de réalisation illustré par la figure 2, la cartouche 1 est entourée d'une jaquette dans laquelle on fait pénétrer, par le conduit 11, l'électrolyte chaud sortant de la pile à combustible.

5 L'électrolyte chauffe la cartouche 1 et ressort par le conduit 11, d'où il retourne dans le circuit d'électrolyte de la pile à combustible.

Les résultats d'essais suivants montrent les avantages de la présente invention :

1er essai

10 On a fait circuler de l'air à la température ambiante de 24°C sur un échantillon de 200g de lithine du commerce (en granulés) contenant une proportion d'environ 40% d'eau (en poids)

On indique ci-après, en parties par million (p.p.m.) la proportion de gaz carbonique restant dans l'air traité, en fonction de la quantité d'air ayant traversé l'échantillon :

15

Quantité d'air traitée (cumulée) en m ³	Teneur en CO ₂ de l'air traité (ppm)
3,3	30
9	60
11	70
15	120

20

2ème essai

On a déshydraté un échantillon de lithine du commerce de 200 g en le maintenant à une température d'environ 200°C pendant deux heures et on a recom-
25 mencé un essai de décarbonatation de l'air, toujours à 24°C :

Quantité d'air traitée (cumulée) en m ³	Teneur en CO ₂ de l'air traité (en ppm)
50	0
65	2
72	7
78	20

3ème essai

On a opéré comme dans le second essai (116 g de lithine déshydratée en granulés), mais on a conduit l'opération avec de l'air préchauffé à une température d'environ 40°C.

Les résultats ont été les suivants :

Quantité d'air traitée (cumulée) en m ³	Teneur en CO ₂ de l'air traité (en ppm)
50	0
75	0
90	0
93	20
95	60

4ème essai

On a procédé comme dans le troisième essai, mais avec de l'air préchauffé à 60°C.

On a obtenu les résultats suivants :

Quantité d'air traitée (cumulée) en m ³	Teneur en CO ₂ de l'air traité (en ppm)
50	0
75	0
110	20

5ème essai

On a opéré comme dans le deuxième essai, mais en utilisant 116 g de lithine déshydratée en poudre.

On a obtenu les résultats suivants :

5

Quantité d'air traitée (cumulée) en m ³	Teneur en CO ₂ de l'air traité (en ppm)
50	0
75	0
100	20

10

6ème essai

On a opéré comme dans le cinquième essai, mais en préchauffant l'air à 40°C.

Les résultats ont été les suivants :

15

Quantité d'air traitée (cumulée) en m ³	Teneur en CO ₂ de l'air traité (en ppm)
50	0
100	0
150	0
180	20

20

RE V E N D I C A T I O N S

1. - Procédé de décarbonatation d'un gaz ou mélange de gaz, dans lequel on fait circuler ce gaz à travers au moins un lit d'hydroxyde de lithium à l'état solide qui fixe le gaz carbonique, caractérisé en ce qu'on utilise de l'hydroxyde de lithium sensiblement déshydraté et en ce qu'on maintient le lit d'hydroxyde de lithium à une température comprise entre environ 40°C et environ 80°C.
2. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on réalise la réaction à une température voisine de 60°C.
3. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on préchauffe le gaz à décarbonater, avant son entrée dans lit d'hydroxyde de lithium.
4. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on chauffe le lit d'hydroxyde de lithium.
5. - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise de l'hydroxyde de lithium en poudre.
6. - Dispositif pour décarbonater un gaz ou mélange de gaz, comportant un lit d'hydroxyde de lithium, au moins un conduit d'introduction du gaz dans ce lit et au moins un conduit d'évacuation du gaz décarbonaté, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de chauffage du gaz traversant le lit d'hydroxyde de lithium.
7. - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de chauffage sont placés sur ledit conduit d'introduction du gaz.
8. - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de chauffage entourent le lit d'hydroxyde de lithium.
9. - Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de chauffage sont constitués par des moyens de circulation d'un fluide caloporteur autour du lit d'hydroxyde de lithium.
10. - Dispositif selon la revendication 9, adapté à la décarbonatation de l'air alimentant une pile à combustible qui comporte un circuit d'électrolyte, cet

électrolyte s'échauffant au cours de son passage dans la pile, caractérisé en ce que lesdits moyens de circulation d'un fluide caloporteur autour du lit d'hydroxyde de lithium sont raccordés audit circuit d'électrolyte de façon à utiliser l'échauffement de cet électrolyte dans la pile pour le chauffage du

5

lit d'hydroxyde de lithium.

FIG.1

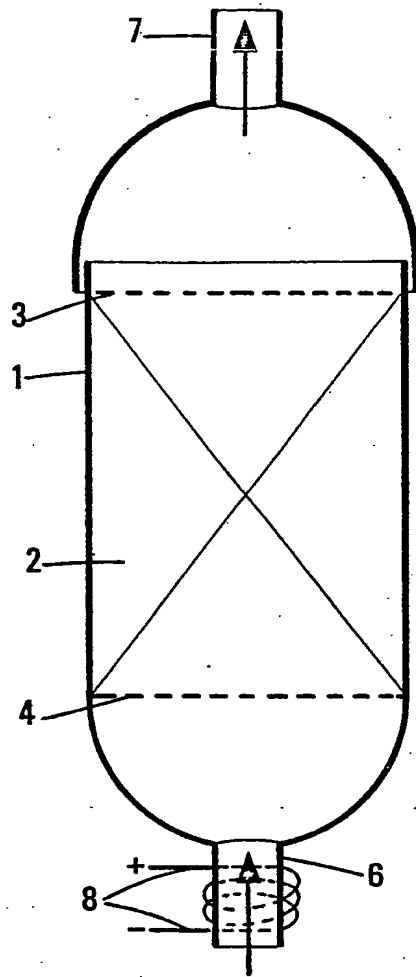


FIG.2

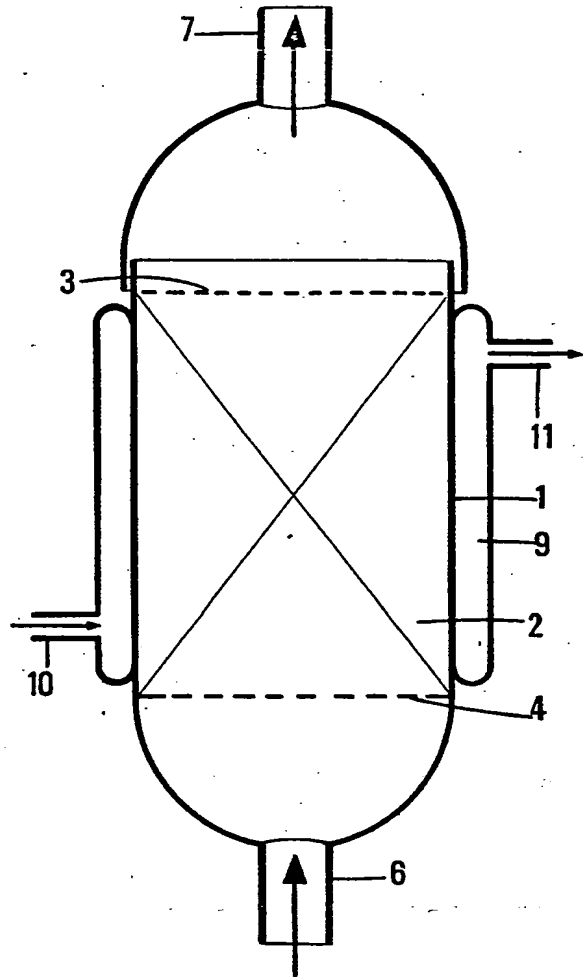


FIG.3

